KOMISJA METALURGICZNA RADY STALOWEJ

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ZAGRANICZNEGO

Z DZIEDZINY METALURGII I METALOZNAWSTWA STALI

NR 9 KATOWICE, WRZESIEŃ 1938 ROK III

RUDY, TOPNIKI, MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE, TECHNIKA OPAŁOWA.

Rekuperatory. E. Vierow. (Blast Furnace and Steel Plant, marzec 1938. str. 288/9).

Omówiwszy pokrótce trudności związane z budową rekuperatorów autor twierdzi, że trudności te są już właściwie pokonane i że piece hutnicze z rekuperatorami są lepsze i ekonomiczniejsze od pieców z regeneratorami, zwłaszcza o ile używa się wysokowartościowych materiałów opałowych jak gaz ziemny, koksownicowy, olej, ter i t. p. Doskonale nadają się rekuperatory do pieców martinowskich, dając lepszą kontrolę temperatur, atmosfery i przepływu gazów przez piec.

Stosowanie pyłu węglowego w kotłowniach. R. M. Hardgrove. (Blast Furnace and Steel Plant, kwiecień 1938, str. 390/1).

Statystyka na dzień 1. stycznia 1936 r. wykazuje, że w Ameryce 66% kotłowni było opalanych pyłem węglowym, 16% ropą, olejami i gazem a tylko 18% węglem w kawałkach, torfem i t. p.

WYTWARZANIE SURÓWKI I STALI, ODLEWNICTWO.

Wyrób złożonych odtleniaczy „A. M. S." w konwertorach. M. Gerszgorn i P. Słowikskyj. (Stal, r. 1937, nr 8, str. 24/30).

Do wyrobu stali niskotopowych w Rosji używa się coraz częściej odtleniaczy złożonych „A. M. S.", które są stopem żelaznym o zawartości średnio 10% Si, 10% Mn, 5% Al, 2% C (używa się również odtleniaczy o innym stosunku procentowym składników). Odtleniacze te wyrabiało się do tej pory w piecach elektrycznych rzadziej w tyglowych obecnie skutkiem dużego ich zapotrzebowania wyrabia się również w konwertorach, który to sposób wyrobu dokładnie opisano.

Topienie w żeliwiaku. Hipoteza pracy, H. Jungblut i H. Korschan. (Technische Mitteilungen Krupp, Forschungsberichte, czerwiec 1938, str. 79/100).

Podano następującą teorię wyjaśniającą proces topienia w żeliwiaku. Powietrze wprowadzone do żeliwiaka spala węgiel przed dyszami prawie całkowicie na CO_2. Potem niezależnie od naboju koksu, przestrzenna rozszerzalność strefy żaru zależy tylko od objętości dmuchu; dla stałej objętości dmuchu zajmuje ona stałą przestrzeń. Wzrost szybkości topienia się metalu przy tym samym naboju koksu a zwiększeniu ilości dmuchu powodowany jest tym, że skutkiem zwiększenia się ilości koksu żarzącego się, więcej koksu spala się w jednostce czasu a więc wsad w szybie pieca może opadać szybciej. Przy stałej ilości dmuchu a zwiększeniu naboju koksu odpowiednia dodatkowa ilość koksu nie spalona w strefie żaru, redukuje utworzony tam CO_2 na CO. Ze wzrostem wsadu koksowego, zbywająca ilość koksu musi być przez tę reakcję usunięta, zanim namiar osiągnie strefę żaru. Przez to szybkość topienia maleje. Badania temperatur wytworzonego żeliwa oraz wykresy wahań temperatury wykazały, że ta hipoteza pracy zgadza się z danymi termicznymi.

Skład gazów wydzielanych przez kąpiel stalową z pieców martinowskich. B. Kalling i N. Rudberg. (Jernkontorets Annaler, r. 1938, nr 3, str. 91/107).

Badania wykazały, że można określić zawartość wodoru w kąpieli stalowej z zawartości wodoru w gazach wydzielających się z tej kąpieli. Kąpiel stalowa absorbuje znaczne ilości wodoru i azotu, przyczem ilość wodoru dochodzi szybko do stałej wartości. Ilość wodoru absorbowanego przez kąpiel stalową jest większa, niż ilość wodoru wydzielonego w tym samym czasie przez kąpiel. To samo tyczy się azotu. Badania wskazywałyby na to, że zawartość wodoru w kąpieli pieców kwaśnych jest niższą, niż pieców zasadowych, chociaż ta rzecz wymagałaby bardziej szczegółowych badań.

Wlewnice, N. M. Bacon. (Lincolnshire Iron and Steel Institute, — Iron and Steel Industry, maj 1938, str. 326/31).

Najlepszy stosunek grubości ścianek wlewnic do ich wagi wynosi 0,06. Badania przeprowadzone na 1000 wlewnicach wykazały, że gdy zawartość krzemu wynosi około 2%, to jest rzeczą korzystną podnieść zawartość manganu i odwrotnie. Przy zawartości krzemu 1.80% lub więcej, 1% lub więcej manganu przedłuża życie wlewnic, gdy jednak zawartość krzemu jest niższą, niż 1.60%, to wtedy i zawartość manganu powinna być niższą, niż 1%.

WŁASNOŚCI METALI I ICH BADANIA, ZASTOSOWANIA.

Badanie zmęczenia drutów stalowych pod wpływem zmiennych obciążeń. II. Wpływ warunków przeciągania drutów stalowych na wytrzymałość na zmęczenie pod wpływem zmiennych obciążeń między pewnym minimum a maksimum. A. Pomp i M. Hempel. (Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm Institut für Eisenforschung, r. 1938, nr 1, str. 1/14).

Badania wykazały, że sposób wyrobu drutu z prętów przez przeciąganie (ilość przepustów, stopień poszczególnych zgniotów, rodzaj smarów itp). niema żadnego wpływu na wytrzymałość drutu na zmęczenie, byle tylko końcowy zgniot drutów był taki sam.

Wytrzymałość na zmęczenie walcowanych dźwigarów. Bühler. (Welding Journal, marzec 1938, str. 11/3).

Badania walcowanych belek stalowych przy pomocy pulsatora Amslera wykazały, że stałe odkształcenie po pęknięciu belki na skutek zmęczenia jest znacznie mniejsze, niż na skutek rozerwania statycznego. Dlatego też można kwestionować obliczanie dźwigarów na zasadzie teorii plastyczności materiału.

Wzrost wytrwałości śrub przez mechaniczne utwardzenie ich zwojów. E. Wedemeyer. (Mitteilungen des Wöhler Instituts, Braunschweig, r. 1938, nr. 33, str. 3/54).

Można podwyższyć wytrwałość na zmęczenie śrub, utwardzając mechanicznie przez walcowanie same rowki zwojów śruby. Nawet przy śrubach walcowanych tego rodzaju operacja podwyższa granicę wytrwałości o 10%. Przy śrubach toczonych wzrost ten wynosi 12 — 20%. Przy śrubach toczonych ze stali St. 60.11 wzrost ten wyniósł 40% a przy śrubach płaskich 25 — 27%. Nacisk walcowania dla każdego rodzaju materiału należy doświadczalnie określać. Kąt wypukłości walców do utwardzania rowków śrub powinien być o 5^0 mniejszy od kąta utworzonego przez ściany rowka. Walce takie muszą być bardzo dokładnie wykonane i z odpowiednio twardego materiału, by przy walcowaniu same się nie odkształcały.

Stłoczenie powierzchni i wewnętrzne naprężenia ściskające. O. Föppl. (Mitteilungen des Wöhler Instituts, Braunschweig, r. 1938, nr 33, str. 55/65).

Autor wyjaśnia na czym polega dodatnie działanie mechanicznego utwardzania rowków śrub na granicę wytrwałości, odrzucając teorię przypisującą to działanie występowaniu odpowiednio korzystnych naprężeń wewnętrznych na powierzchni zwojów śruby. Podwyższenie granicy wytrwałości śrub przez przewalcowanie ich rowków polega na usunięciu z powierzchni zwojów drobnych rowków, rys itp. niedokładności oraz na lekkim stłoczeniu powierzchni. Zabiegi te podwyższają również odporność śrub na erozję.

Mechanizm ścierania metali. T. U. Matthew. (Journal of the Royal Technical College, Glasgow, styczeń 1938, str. 360/75).

Badając pył ze starej stali za pomocą promieni rentgenowskich stwierdzono, że budowa krystaliczna materiału była zupełnie zniszczona, co wskazywałoby, że w czasie ścierania, w odpowiednich punktach na powierzchni stali powstają bardzo wielkie siły. Badanie temperatur przy zetknięciu się oraz badanie zmiennych wartości sił ścierania działających między dwoma suchemi powierzchniami wykazały, że na tych powierzchniach powstaje pewne, „zmęczenie powierzchniowe“ i po przekroczeniu jego granicy następują miejscowe pęknięcia powierzchni. Wzrost temperatury powoduje wzrost strat histerezy stali poddanej zmiennym naprężeniom. Wytworzona wysoka temperatura do 800^0 zwiększa znacznie wewnętrzną zdolność materiału do tłumienia drgań. Podano hipotezę, że podwyższenie się temperatury na ślizgających się powierzchniach następuje na skutek działania tłumionego zmęczenia powierzchniowego aż do chwili powstania pęknięcia. Wysokie temperatury powodują nie tylko powstawanie „rdzy ściernej“ ale powodują szybsze powstawanie miejscowych pęknięć zmęczeniowych a w konsekwencji szybsze ścieranie się materiału.

Materiał na stałe magnesy i jego obróbka cieplna. J. B. Peile. (Wild-Barfield Heat-Treatment Journal, marzec 1938, str. 99/103).

Stale na magnesy stałe podzielono na trzy zasadnicze grupy: stale wolframowe i chromowe, stale kobaltowe oraz stopy niklo-glino-żelazne. Dla wyrobu stosunkowo słabych magnesów oraz takich, które używa się na dużej długości stosuje się stale z zawartością 6.0% W lub 3.5% Cr. Stopy na magnesy stałe żelazo-niklo-glinowe (Alni) lub żelazo-niklo-glino-kobaltowe (Alnico) trudno zasadniczo zaliczyć do stali. Podano własności magnetyczne oraz sposoby obróbki mechanicznej i cieplnej wszystkich wyżej wymienionych materiałów.

Stal w podwyższonych temperaturach. R. W. Bailey. (Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute, listopad 1937, str. 11/22).

Stwierdzono, że na kotły parowe wysokoprężne, w których temperatura pary wynosi 500^0 a nawet więcej, stale o wartości 0,5% Mo okazały się lepszymi od stali z zawartością niklu lub niklu i chromu. Dodatek wanadu do stali molibdenowej podnosi odporność na pełzanie a tytanu podnosi ciągliwość w warunkach pełzania. Omówiono dokładnie stale molibdenowo-wanadowe z małymi dodatkami tytanu.

Wpływ arsenu na własności stali szynowej. W. Tychowskyj. (Stal, r. 1937, nr 7, str. 60/71).

Zawartość 0.15 — 0.18% As w stali szynowej nie wpływa ani na wytrzymałość ani na wydłużenie ani na ilość przegięć materiału. Udarność jest nieco niższa. Zawartość arsenu w materiale na szyny kolejowe w wyżej podanych granicach jest dopuszczalna o ile zawartość węgla nie przekracza 0.42% a manganu 1%.

Badania nad kontrolowanym chłodzeniem szyn. T. Łaszczenko i M. Sidelkowski. (Stal, r. 1937, nr 7, str. 72/9).

Temperatura walcowania szyn wynosiła 1110^0 — 1130^0. Powolne kontrolowane chłodzenie powoduje wzrost udarności szyn, obniżenie wytrzymałości o 1 —4 kg/mm², granica proporcjonalności nie zmienia się, wzrost wydłużenia i przewężenia, obniżenie twardości o 3 — 12 jednostek Brinella. Naprężenia wewnętrzne znacznie obniżają się. By uniknąć względnie zmniejszyć tworzenie się drobnych włoskowatych pęknięć oraz otrzymać dobre własności plastyczne należy gorące szyny umieszczać w odpowiednich komorach, gdzieby mogły wolno ostudzać się do temperatur nie poniżej 500^0.

Celowość stosowania odbitek Baumana do odlewów żeliwnych, ciągliwych i staliwnych. F. Roll. (Giesserei, maj 1938, str. 217/20).

W wypadku stali odbitki Baumana wykazują zarówno siarczki jak i fosforki, dlatego celowość ich stosowania w wielu wypadkach budzi zastrzeżenia. Badania wykazały jednak, że o ile chodzi o odlewy żeliwne, ciągliwe czy staliwne odbitki Baumana wykazują wyłącznie siarczki a zupełnie nie reagują na fosforki.

Wpływ temperatur hartowania i normalizacji na własności mechaniczne stali. J. J. Bornacki. (Metałłurg, r. 1937, nr 5, str. 44/50).

Określono punkty przemiany oraz własności mechaniczne po przegrzaniu przed hartowaniem i po

wyżarzeniu w różnych temperaturach następujących stali: U-4 (0,49% C, 0,62% Mn), U-7 (0,74% C, 0,28% Mn), U-8 (0,78% C, 0,25% Mn), E-10 (0,40% C, 1,51% Cr, 3,76% Ni), 5-KhVS (0,53% C, 1.20% Cr, 2,28% W). W wypadku pierwszych trzech stali przegrzanie do 1050° — 1100° nie wpływa szkodliwie na własności mechaniczne (również i na udarność). Na pozostałe stale przegrzanie do 950° wywiera znaczny wpływ. Normalizowanie powyżej 900° obniża udarność i granicę płynności stali U-4, oraz udarność stali E-10. Okazało się, że przegrzanie przed hartowaniem nie koniecznie musi obniżyć własności mechaniczne stali wyżej podanego typu, gdy następnie poddamy je wyżarzeniu w wysokich temperaturach.

Badanie chromo niklowych stali austenityczno-martenzytycznych. I. B. Fridman. (Metałłurg, r. 1937, nr 5, str. 63/75).

Omówiono badanie szeregu stali pośrednich między wysoko stopowymi stalami typu austenitycznego a nisko stopowymi typu martenzytycznego w szczególności stale zawierające 0,35% C, 13.3% Cr, 8% Ni i 2,8% Si. Hartowanie od 1100° wytwarza budowę całkowicie austenityczną. Wyżarzanie w 700°—900° powoduje rozpad roztworu stałego węglików chromu w austenicie, który staje się niestały. Przez odpowiednią obróbkę można otrzymać mieszaną budowę martenzytyczno austenityczną, gdyż czysty austenit rozpada się w zakresie temperatur 120° — 140°. Taka budowa powoduje dużą twardość materiału. W tego rodzaju stalach nie ma przemiany austenitu w martenzyt w temperaturach nieco powyżej 0°, chyba że usunie się węgliki z roztworu stałego przez wyżarzanie. Wtedy nie powstaje budowa przejściowa taka jak sorbit lub troostyt. Wzrost twardości skutkiem oddzielenia się węglików jest specjalnie znaczny, gdy stal pracuje w wysokich temperaturach.

Pęknięcia stalowych samolotowych prętów łącznikowych, powodowane strukturą materiału. S. M. Winarow. (Westnyk metałłopromyszennosty, r. 1937, nr 2, str. 56/64 i nr 3, str. 23/9).

Badano powody pęknięć stalowych samolotowych prętów łącznikowych o składzie 0,7 — 1.0% Cr, 1.5 — 3.3% Ni, 0.3 — 0.5% Mn i 0.1 — 0.27% C. Struktura ich była podwójną i składała się z równoległych pasm martenzytu i ferrytu; to, według twierdzeń autora, było powodem tych pęknięć. Pod wpływem sił zmiennych wytrzymałość materiału nie zależała od średniej elastyczności, lecz od granicy elastyczności najbardziej miękkiego składnika, to jest ferrytu.

Warunki w jakich powstają płatki w stali. E. A. Klausting. (Metałłurg, r. 1937, nr 5, str. 21/33).

Omówiono powstawanie płatków w następujących stalach: E-3 (0,33 — 0,41% C, 1,2 — 1,6% Cr, 3,0 — 3,7% Ni), E-18 (0.2 — 0,3% C, 0.8 — 1,2% W, 1.3 — 1,7% Cr, 4,0 — 4,7% Ni), E-30-KhMA (0,25 — 0,35% C, 0,8 — 1,2% Cr, 0,15 — 0.25% Mo). EShKh-15 (0,95 — 1,10% C, 1,30 — 1,65% Cr), EV-2 (1,10 — 1,25% C, 1,8 — 2,2% W, 0,1 — 0,3% Cr), EKhVG (0,90 — 1,05% C, 1,2 — 1,6% W, 0,9 — 1,2% Cr). Tworzenie się płatków zachodzi w obecności przesyconego roztworu wodoru z równoczesnym zachodzeniem przemiany martenzytycznej powodującej powstanie tetragonalnego martenzytu. Płatki tworzą się w temperaturach pokojowych po okresie jakichś 30 godzin. Można przeszkodzić tworzeniu się tych płatków przez powolne chłodzenie (20° na godzinę) w zakresie przemiany perlitycznej (700° — 500° C, dla stali E-30-KhMA i EV-2 oraz 700° — 300° lub nawet 200° dla E-3, a specjalnie E-18). Tworzeniu się płatków można również przeszkodzić przez obróbkę izotermiczną powodującą całkowitą przemianę perlityczną (6 — 16 godzin zależnie od składu stali).

KOROZJA.

Pola badawcze korozji atmosferycznej angielskiego Komitetu Korozyjnego. J. C. Hudson. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 13/198).

Podane wyniki tyczą się zwyczajnego lub lekko stopowego żelaza i stali walcowanej. Próbki nie pokryte malowaniem ochronnym przebywały na polach badawczych 7 lub 5 lat. Strata materiału na skutek korozji próbek niemalowanych wynosiła w silnie zanieczyszczonych atmosferach przemysłowych Anglii 0.15 mm na rok. W krajach tropikalnych mimo wysokich temperatur i w wielu wypadkach wyższej wilgotności powietrza szybkość postępu korozji była znacznie mniejszą. Obecność drobnych ilości miedzi w stali obniża postęp korozji atmosferycznej o 30% a obecność miedzi i chromu nawet 40%. W atmosferze zamkniętej np. w tunelach kolejowych dodatek miedzi wywołuje minimalny skutek. Dodatek miedzi do materiału stalowego na progi torów kolejowych znacznie podwyższa ich odporność na korozję. Na próbkach malowanych stwierdzono, że bardzo duże znaczenie ma stan powierzchni żelaza lub stali przed malowaniem. Powłoki ochronne, o ile materiał powleczony odpowiednio przed malowaniem oczyszczono z zendry i innych zanieczyszczeń czyto trawiąc go, czy oczyszczając strumieniem piasku, mają znacznie dłuższy żywot, niż próbki nieoczyszczone a nawet próbki czyste lecz wystawione potem jeszcze choćby na krótki okres czasu na działanie atmosfery, co ma często miejsce przy materiale oczyszczanym ręcznie. Duże znaczenie przy próbkach malowanych ma pierwsza warstwa, która powinna mieć własności zapobiegające korozji.

Obserwacje płyt stalowych wbudowanych w statek portowy Cactus. J. C. Hudson i T. A. Banfield. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 199/201).

Badania przeprowadzono po 2.2 latach pracy statku. Największą była korozja obok miejsc uszkodzonych mechanicznie, co w tego typu statkach często zachodzi. Płyty przed malowaniem ochronnym odzendrowane i oczyszczone strumieniem piasku zachowywały się pod względem korozji lepiej, niż płyty nieczyszczone, zwłaszcza o ile chodzi o płyty będące ponad linią wodną. Najlepiej zachowywały się płyty pokryte na gorąco (jeszcze w walcowni) białym ołowiem, zwłaszcza w części kadłuba ponad linią wody. Na płytach będących stale pod wodą powłoka ołowiana w wielu miejscach odprysła.

Obserwacja płyt stalowych wbudowanych w okręt Basset. J. C. Hudson i T. A. Banfield. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 203/7).

Płyty badano po 1, 1.5 i 2 latach pracy okrętu. Wobec tego, że kadłub okrętu co pół roku w suchych

dokach oczyszczano i świeżo malowano nie stwierdzono działania korozyjnego na płytach bez względu na to w jaki sposób były one przed korozją chronione.

Sprawozdanie Komisji dla zbadania nienormalnie wielkiej korozji płyt kadłubowych okrętu Niger. (Iron and Steel Insitute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 209/24).

Niektóre płyty stalowe kadłuba okrętu Niger będące stale pod wodą wykazały bardzo znaczną korozję już po 2 miesiącach spuszczenia kadłuba na wodę. Nagryzienie przez korozję było specjalnie wielkie w tych miejscach, które ślizgały się po szynach drewnianych w czasie spuszczania kadłuba z suchego doku na wodę. Wprawdzie w tych miejscach mogła się warstwa ochronna malowania zdrapać, nie mniej przeto nie usprawiedliwiało to tak daleko posuniętej korozji jaka miała miejsce. Celem wyjaśnienia tego stanu rzeczy sporządzono szereg próbek malowanych podobnie jak płyty kadłuba okrętu trzema rodzajami powłok, porobiono na nich rysy i zanurzono na 28 dni do wody morskiej w Devonport. Specjalnie wielkiej korozji nie stwierdzono. Dopiero kiedy kilka obok siebie umieszczonych próbek włączono w obieg prądu tak, że tworzyły one anody, to się okazało, że obok rys powstały silne nażarcia korozyjne, zwłaszcza o ile rysa przechodziła przez kilka płytek o innych warstwach ochronnych. O ile rysa przechodziła przez trzy obok siebie ułożone płytki o trzech różnych warstwach ochronnych to nażarcia były przeszło 3 mm głębokie już po 28 dniach. Na podstawie tych badań Komisja zrobiła przypuszczenie, że kadłub okrętu Niger stojąc przez dwa miesiące na wodzie w czasie wewnętrznego oporządzenia okrętu połączony był widocznie w jakiś sposób z przewodami elektrycznymi powodując ubytek pewnej ilości elektryczności. To było powodem tak silnej korozji kadłuba, że musiano go z tego powodu już po 2 miesiącach wodowania naprawiać.

Badanie korozji drutów poddanych działaniu atmosfery w Farnborough i Calshot. J. C. Hudson. (Iron and Steel Institute. — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 249/54).

Badano korozję atmosferyczną drutów o średnicy 3.2 mm sporządzonych z siedmiu rodzajów stali określając ich wytrzymałość po 5 latach działania atmosfery. Stal austenityczna chromo niklowa nie wykazała żadnych zmian. Wytrzymałość zwyczajnej stali miękkiej spadła o 30%, co odpowiada 0,05 mm straty powierzchniowej na rok. Dodatek 0.5 miedzi do tej stali obniżył straty powierzchniowe do 0.04 mm na rok, czyli o 20%. Żelazo zgrzewne zachowywało się lepiej, niż zwyczajna stal miękka a stal szynowa gorzej.

Badania atmosferycznej korozji drutów poddanych działaniu atmosfery w Sheffield i porównanie ich wyników z wynikami badań laboratoryjnych. J. C. Hudson. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 255/65).

Badania przeprowadzono po dwóch latach korodowania próbek pod wpływem atmosfery, mierząc spadek wytrzymałości próbek oraz straty na wadze. Oba sposoby badań zgadzały się ze sobą. Najbardziej skorodowały druty ze zwykłej miękkiej stali węglowej, dodatek miedzi znacznie podwyższał odporność materiału na korozję a jeszcze więcej dodatek chromu i miedzi. Szwedzkie żelazo zgrzewne, które zawiera mało wtrąceń żużlowych okazało się odporniejsze na korozję od zwykłej miękkiej stali węglowej. Druty z żelaza zgrzewnego z zawartością miedzi były tak samo lub nawet bardziej odporne na korozję, niż druty stalowe z zawartością miedzi i chromu. Straty powierzchniowe obliczone na jeden rok wynosiły dla drutu o średnicy 3.2 mm z angielskiego żelaza zgrzewnego (Staffordshire) z zawartością miedzi 0.08 mm a dla drutu o średnicy 1.0 mm ze zwykłej miękkiej stali węglowej 0.21 mm Równocześnie prowadzono przez sześć miesięcy badania laboratoryjne, natryskując próbki periodycznie roztworem zawierającym na litr wody 16 g siarczanu amonu i 4 g chlorku sodu i wystawiając przez noc bezpośrednio na działanie atmosfery. Średnie szybkości postępu korozji na polach badawczych oraz w próbach laboratoryjnych zupełnie sobie odpowiadały, tylko że w laboratorium były one trzy do czterech razy większe.

Badania korozyjnych powłok ochronnych na stali w Birmingham i Farnborough. J. C. Hudson. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 267/78).

Dobre powłoki ochronne (o dwu warstwach) nałożone na dobrze przygotowany materiał trwały 5.6 lat. Te same powłoki na materiale zardzewiałym i ręcznie niedokładnie oczyszczonym trwały zaledwie 2.1 lat. Stwierdzono lekkie podwyższenie czasu trwania powłok na takim materiale o ile bezpośrednio przed malowaniem został on ogrzany. Powłoki ochronne lepiej trzymają się żelaza zgrzewnego, niż zwyczajnej stali. Dodatek miedzi do zwyczajnej stali zwiększa czas działania powłok ochronnych.

Ochrona stali przed korozją za pomocą warstw ochronnych innych niż malowanie. H. Sutton i C. Braithwaite. (Iron and Steel Institute, — Piąte sprawozdanie Komitetu Korozyjnego, r. 1938, str. 397/430).

Badania polegające na okresowym natryskiwaniu próbek wodą morską, względnie stałe zanurzenie próbek w wodzie morskiej wykazały, że najlepszymi powłokami ochronnymi przed działaniem korozji są: a) cynk lub kadm nałożony elektrolitycznie, b) nikiel nałożony elektrolitycznie w powłokach o grubości przynajmniej 0.04 mm, c) glin nałożony przez zanurzanie. Próbki pokryte wyżej podanymi sposobami po roku prób nie wykazały zmian korozyjnych. Gorszą ochronę przed rdzą dawały następujące powłoki: a) chrom nałożony elektrolitycznie o grubości powłoki powyżej 0,013 mm, b) nawalcowany nikiel, c) powłoki fosforanowe dopełnione malowaniem. Bardzo słabą ochronę przed korozją w wodzie morskiej dawały powłoki: a) cienkie powłoki elektrolitycznie nałożonego chromu, b) glin nałożony za pomocą kaloryzacji, c) powłoki cynkowe nałożone na gorąco, których grubść została następnie zmniejszona przez przeciąganie, d) powłoki fosforanowe, e) powłoki stosowane przy „czernieniu" broni. Dodatkowe powleczenie powłok ochronnych pokostem naogół podnosiło wartość ochronną powłok, chociaż w niektórych wypadkach nawet ją obniżało.